Die praktische Verwertung der Präzipitationsmethode zum Nachweis von Fleischvergiftungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der durch die ordentlichen Professoren
der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten
Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig.

Vorgelegt von

Walther Lentz,

Assistent an der Rotlauf-Impfanstalt der Landwirtschaftskammer
für die Provinz Brandenburg zu Prenzlau.

Posen 1914.
Ostdeutsche Buchdruckerei und Verlagsanstalt, A.-G.

Die praktische Verwertung der Präzipitationsmethode zum Nachweis von Fleischvergiftungen.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinär-medizinischen Doktorwürde

der durch die ordentlichen Professoren
der Kgl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten
Medizinischen Fakultät der Universität Leipzig.

Vorgelegt von

Walther Lentz,

Assistent an der Rotlauf-Impfanstalt der Landwirtschaftskammer
für die Provinz Brandenburg zu Prenzlau.

ACAD.
MED. BAT.
BIBL.

Posen 1914.
Ostdeutsche Buchdruckerei und Verlagsanstalt, A.-G.

Gedruckt mit Genehmigung der durch die ordentlichen Professoren der Königl. Tierärztlichen Hochschule zu Dresden verstärkten Medizinischen Fakultät zu Leipzig.

19. Februar 1914.

Referent: Herr Geheimer Rat Prof. Dr. Ellenberger.

Seinen teuren Eltern

in Liebe und Verehrung gewidmet

vom Verfasser.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547026_0031

Die zu der Gruppe der Fleischvergiftungserreger gehörenden Bakterien beanspruchen ein ganz besonderes Interesse, da sie alle Abstufungen von den leichtesten, schnell vorübergehenden Krankheitserscheinungen bis zu den schwersten, wie sie ähnlich bei dem Abdominaltyphus obwalten, hervorrufen können. Diese Krankheitserreger stehen auch in epidemiologischem Sinne dem Typhus sehr nahe, da man nachweisen konnte, daß eine Ausstreuung der Bakterien durch den an Paratyphus erkrankten Menschen unmittelbar oder mittelbar stattfindet, ja daß selbst Rekonvaleszenten wochen- und monatelang Krankheitserreger ausscheiden. Da wir kein Unterscheidungsmerkmal haben, ob die isolierten Bakterien für den Menschen pathogene Eigenschaften haben und wir auch nicht wissen, ob avirulente Stämme durch häufigere Menschenpassage zu virulenten werden können, ist dringend Sorge dafür zu tragen, daß eine Aufnahme dieser Bakterien durch Nahrungsmittel jeder Art möglichst vermieden wird.

Bis jetzt bedient man sich im allgemeinen zum Nachweis der Fleischvergiftungsbakterien des Lackmus-Milchzucker-Kristallviolettagars von Conradi und Drigalski, auf dem die Bakterien in tiefblauen Kolonien wachsen, die nach einigen Tagen ein eingesunkenes Zentrum mit umgebendem wallartigen Rande zeigen können. Außerdem finden noch Anwendung die Löfflersche Malachitgrünplatte und die Fuchsinagarplatte von Endo. Auf der Grünplatte wachsen die Angehörigen der Paratyphus- und Gärtnergruppe in Form von glasig durchscheinenden, leicht getrübten Kolonien, in deren Umgebung das Grün in ein helles Gelb umgewandelt wird, während sie auf der Endoagarplatte als weiße Kolonien wachsen, im Gegensatz zu Colibakterien, die leuchtend rote Kolonien produzieren.

Nach dieser bisher angewandten Methode waren immer 24 Stunden nötig, um ein definitives Urteil über das Vorhandensein von Fleischvergiftungsbakterien in dem Unter-

suchungsmaterial abgeben zu können. Bei heißer Witterung und dem Fehlen der nötigen Kühlanlagen zur Aufbewahrung des Fleisches sind 24 Stunden ausreichend, um das Fleisch in seiner Vollwertigkeit herabzusetzen.

Beachtenswert sind daher die neuerdings erschienenen Veröffentlichungen von Reinhardt (28), Murschel (23), Rothacker (29) und Isabolinsky und Patzewitsch (19), nach denen sich das Vorhandensein von Fleischvergiftungen mit Hilfe der Präzipitationsmethode nachweisen lassen sollen. Nach ihren Angaben gelingt es nämlich, durch geeignete Immunisierung von Kaninchen Sera zu gewinnen, die gegenüber Extrakten aus Paratyphus B. Kulturen und aus Organen von Tieren, die an Paratyphus gestorben sind, ein deutliches Präzipitationsvermögen besitzen.

Da diese Reaktion im Falle ihrer Bestätigung ein wertvolles Hilfsmittel zum Nachweis der Erreger von Fleischvergiftungen darstellen würde, habe ich auf Veranlassung des Herrn Dr. Pfeiler Versuche über die praktische Anwendung der Methode angestellt.

Die Arbeiten über die spezifischen Präzipitine einiger antibakterieller Immunsera sind allgemein bekannt und ebenso wohl bekannt und richtig eingeschätzt ist auch der Wert ihrer Anwendung bei der Diagnose mancher Infektionskrankheiten und bei der Lösung vieler Probleme der allgemeinen Biologie, so daß es sich erübrigt, ihre große Bedeutung nochmals klarzulegen.

Bevor ich jedoch auf meine eigenen Versuche eingehe, ist es unbedingt nötig, daß ich auf die Arbeiten von Ascoli (2), (3), (4), (5) über die Präzipitinreaktion beim Milzbrand hinweise, ebenso wie auf die der anderen Forscher, die sich nach ihm mit demselben Problem beschäftigt und den von ihm so richtig vorgezeichneten Weg eingeschlagen haben.

Die grundlegenden Feststellungen über die spezifischen Präzipitine einiger antibakterieller Immunsera hat zuerst im Jahre 1897 R. Kraus (21) gemacht, indem es ihm gelang, durch Vermischung von durch Injektion von Cholera-, Typhus- und Pestbakterien gewonnenen Immunsera mit Filtraten der homologen Bakterienkulturen Niederschläge zu erzeugen. Diese ersten Feststellungen wurden später ergänzt durch die Forschungen von Tchistowitch und Bordet, die nachweisen konnten, daß nicht nur Bakterienimmunsera, sondern auch Immunsera, die durch fortgesetzte Behandlung von Versuchstieren mit Eiweißstoffen gewonnen waren, in den zur Immunisierung benutzten Flüssigkeiten Niederschläge erzeugten.

Uhlenhuth, Wassermann und Schütze haben diesen Gedanken weiter ausgebaut und damit ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel zur Unterscheidung der verschiedenen Blutarten geschaffen.

Bei Infektionskrankheiten fand zuerst die Präzipitation Anwendung durch Dedjulin (12) und später durch Wladimiroff, Bonome, Schnürer und Müller, indem sie im Blutserum rotzkranker Pferde präzipitierende Substanzen nachweisen konnten.

Außer beim Rotz hat besonders beim Milzbrand die Präzipitationsmethode eine ausgedehnte Anwendung gefunden und es ist das große Verdienst von Ascoli und Valenti (1), die es verstanden haben, die spezifische Präzipitationswirkung einzelner Milzbrandsera für die praktische Diagnostik zu verwerten. Vor ihnen hatte Bail (6) bereits Gelegenheit, das Phänomen zu beobachten, der es jedoch mit dem Koagulationsvermögen des normalen Serums aus der Flüssigkeit des Milzbrandödems verwechselt hatte. Carini (9) hingegen hielt es für einen agglutinatorischen Vorgang, Gruber (17) schließlich erkannte die Präzipitation wohl richtig und kündigte weitere Untersuchungen darüber an, die er jedoch unterließ, vielleicht weil er glaubte, sich getäuscht zu haben.

Nach und nach veröffentlichte Ascoli eine Reihe interessanter Untersuchungen, die keinen Zweifel mehr über die praktische Brauchbarkeit der Präzipitinreaktion zuließen.

Die Ascoli'sche Präzipitationsmethode hat in verschiedenen Ländern Anerkennung gefunden und ist auch durch die Untersuchungen verschiedener Forscher zunächst in Deutschland durch Bierbaum (7) und Pfeiler (25, 26) bestätigt worden.

Nachdem so die Präzipitationsmethode ihren Eingang in die Wissenschaft gefunden hatte, wurden von verschiedenen Forschern Versuche angestellt, dieses Phänomen als diagnostisches Hilfsmittel auch bei anderen Krankheiten zu verwerten, besonders wegen ihrer einfachen und bequemen praktischen Ausführung.

Im November 1912 teilte Reinhardt und nach ihm sein Schüler Murschel mit, daß es ihnen gelungen sei, ein präzipitierendes Serum gegen den Bac. paratyphi B zu erhalten, und zwar durch Immunisierung von Kaninchen mit abgetöteten Paratyphus B.-Kulturen. Mit diesem Serum konnten sie sofort oder innerhalb weniger Minuten einen charakteristischen Ring an der Berührungsstelle nicht nur mit Bakterienextrakten, sondern auch mit Organextrakten von Kaninchen, Meerschweinchen und Mäusen, die an Paratyphus-Infektion verendet waren, erzeugen. Nach dem Ausfall ihrer

Versuche glaubten R. und M. annehmen zu können, daß die Präzipitationsreaktion eine spezifische ist und daß sich die Methode zum Nachweis einer Paratyphusinfektion bei Kaninchen und Meerschweinchen ebenso gut wie zur Feststellung des Milzbrandes und des Schweinerotlaufs eignet.

Nach diesen Arbeiten erschien neuerdings eine Abhandlung darüber von Rothacker, der nachweisen konnte, daß mit Hilfe der Präzipitationsreaktion Fleischvergiftungen zu erkennen wären, jedoch glaubt er nicht, daß die Präzipitation in der Praxis bevorzugt werden wird, da die bakteriologischen Methoden nach seiner Ansicht schneller zum Ziele führen sollen. Rothacker arbeitete mit Mischantisera, die er von Kaninchen durch gleichzeitige Vorbehandlung mit Paratyphus B- und Gärtner-Bazillen innerhalb von sechs Wochen erhielt. Nach seinen Untersuchungen eigneten sich zum Nachweis von Infektionen am besten Aceton-Kochsalz-Extrakte, die er sich ähnlich wie die Chloroformextrakte herstellte, nur daß er an Stelle des Chloroforms chemisch reines Aceton verwendete.

Gleichsam als Erwiderung auf diese Arbeiten erschien über dasselbe Thema im August 1913 eine Abhandlung von Isabolinsky und Patzewitsch. Sie gewannen durch subkutane und intravenöse Immunisierung von Kaninchen mit abgetöteten Agarkulturen vom Bac. typhi, paratyphi A und B, coli, Gärtner, und Kälberruhr spezifisch präzipitierende Sera. Als Antigene benutzten sie Bakterienextrakte vom Bac. typhi, paratyphi A und B, coli, Gärtner-und Kälberruhr in Verdünnungen von 1 : 100, 1 : 500 und 1 : 1000 und Organextrakte von Kaninchen, die einer Infektion mit den obigen Bakterien erlegen waren.

Eigentümlich muten einen die Resultate an, die sie dann in Form von Tabellen wiedergeben, wonach z. B. Gärtner-Bazillen in einer Kulturverdünnung von 1 : 100 durch Typhus-Serum nicht beeinflußt werden (—), dagegen findet bei einer Kulturverdünnung von 1 : 500 stark positive (++) und selbst bei einer Verdünnung von 1 : 1000 noch positive (+) Präzipitation statt. Ähnliche Verhältnisse findet man auch bei den mit Paratyphus B-Serum angestellten Versuchen. Bei Verwendung von durch subkutane Immunisierung gewonnenem Immunserum findet man Präzipitation bei einer Antigenverdünnung von 1 : 100 nur bei Paratyphus A und B (+) und bei Kälberruhr (+). Bei Verwendung von Antigenverdünnungen von 1 : 500 und 1 : 1000 sollen sich nach Tabelle 3 und 4 die Verhältnisse wesentlich ändern, und zwar beeinflußt hier das Paratyphus B-Serum die Antigene von Typhus (+), Paratyphus A (+), Paratyphus B (++), Coli (+), Gärtner (+) und Kälberruhr (+). Die Verfasser glauben mit

diesen Versuchen bewiesen zu haben, daß die Reaktion nicht streng spezifisch ist, sondern daß es sich hierbei vielmehr um Gruppenpräzipitationsreaktionen handelt.

Zum Schluß verwerfen sie die von Rothacker als die brauchbarsten vorgeschlagenen Acetonextrakte, da sie sich überzeugen konnten, daß sogar die kleinsten Verdünnungen des Acetons Ringe an der Berührungsstelle, sogar mit normalen Seris, geben. Ich prüfte diese Angaben nach und konnte gleichfalls nachweisen, daß Acetonextrakte gesunder Organe und auch reine Acetonverdünnungen mit normalen Seris vom Pferd, Esel, Rind, Kaninchen und von der Ziege an der Berührungsstelle Ringe ergaben, und zwar traten diese Ringe bei einer Acetonverdünnung von 1 : 300 noch momentan auf.

Von grundlegender Bedeutung ist schließlich die Arbeit von Charles Norris, in der er bereits im Jahre 1904 seine Resultate über Präzipitationen mit einer großen Anzahl von Bakterienimmunsera veröffentlicht. Er gewann seine Immunsera von Kaninchen, die er in Intervallen von drei bis fünf Tagen mit erhitzten und später mit lebenden Bouillonkulturen spritzte. Auf diese Weise stellte er sich je drei Paratyphus B-, Typhus- und Colisera her und prüfte diese Sera gegenüber den betreffenden Bakterienextrakten. Die erste Serie von Immunsera muß nicht genügend hochwertig gewesen sein, da er selbst bei Verwendung der homologen Bakterienextrakte erst nach ein bis sechs Stunden deutliche Präzipitation wahrnehmen konnte. Günstiger sind die Resultate bei der zweiten und dritten Serie. Hierbei konnte er nachweisen, daß bei Vermischung von Paratyphus B-Serum mit Paratyphusextrakt momentan Wolkenbildung und nach einer halben Stunde deutliche Präzipitation auftrat. Auch bei Verwendung von Typhusbazillenextrakt wurde die Mischung momentan wolkig, jedoch war erst nach 1½ Stunden schwache Präzipitation zu bemerken. Mit Colibazillenextrakt trat erst nach sechs Stunden feine flockige Präzipitation auf, die N. jedoch nicht als vollwertige Reaktion anerkennt. Norris hat mit diesen Versuchen als erster den Nachweis geführt, daß es möglich ist, mit präzipitierenden Seris aus der Colityphusgruppe Präzipitinreaktionen bei Vermischung mit den homologen bzw. heterologen Bazillenextrakten aus dieser Gruppe zu erzeugen, daß es sich also bei dieser Reaktion um keine Spezifität, sondern vielmehr um eine Gruppenreaktion handelt.

Eigene Untersuchungen.

Untersuchungsmaterial.

Zu meinen Versuchen verwendete ich Fleisch- und Organteile von Rindern, Kälbern und Schweinen, die zur Untersuchung auf Erreger von Fleischvergiftungen an die tierhygienische Abteilung des Kaiser-Wilhelm-Instituts eingesandt worden waren. Nachdem ich durch Beimpfen von Agarplatten, Drigalski- und Endoagar-Platten verdächtige Kolonien in den einzelnen Organen nachgewiesen hatte, fertigte ich mir nach der von Ascoli angegebenen Methode Extrakte aus dem Untersuchungsmaterial an.

Zu diesem Zwecke brachte ich ein etwa haselnußgroßes Stück des zu untersuchenden Organes in ein Reagensglas und fügte 10 ccm physiologische Kochsalzlösung hinzu. Nachdem ich das Ganze fünf bis zehn Minuten über der Gasflamme gekocht hatte, filtrierte ich es solange durch ein gewöhnliches Papierfilter, bis das Extrakt völlig klar war. Gelang es mir auf diese Weise nicht, eine Klärung herbeizuführen, dann filtrierte ich die Extrakte durch pulverisierte Knochenkohle, wodurch es mir stets gelang, wasserklare farblose Extrakte zu erzielen.

Außer diesen sogenannten Kochextrakten fertigte ich mir nach den von Ascoli und Valenti zuerst gemachten Angaben Chloroformextrakte an. Ich verfuhr dabei in folgender Weise:

Ein etwa haselnußgroßes Stück des Untersuchungsmaterials wird im Mörser mit Quarzsand fein verrieben und, nachdem es auf dem Boden eines verschließbaren Gefäßes gleichmäßig ausgebreitet ist, mit Chloroform gerade überschichtet. Nach wenigen Stunden hat das Chloroform das in den Extrakten enthaltene, durch seine Farbe störende, Hämoglobin niedergeschlagen und wird nun, soweit es nicht verdunstet ist, abgegossen und durch 0,5 % Karbolkochsalzlösung ersetzt. Das Antigen geht auch bei diesem Verfahren, ebenso wie auch bei dem bereits oben beschriebenen, momentan in Lösung über. Da ich jedoch im allgemeinen durch das spärliche Wachstum

von verdächtigen Kolonien auf den Drigalski- und Endoagarplatten auf wenige Bakterien in den zu untersuchenden Organen schließen konnte, ließ ich die Karbolkochsalzlösung zur besseren Extraktion mehrere Stunden auf die verschiedenen Extrakte einwirken. Die überstehende Flüssigkeit wird dann durch ein gewöhnliches Papierfilter gegossen, und man erhält auf diese Weise im allgemeinen schon nach einmaligem Filtrieren vollkommen klare und nur schwach gefärbte Organextrakte.

Zur Vornahme von Kontrollprüfungen und zur Bestimmung des Titers der einzelnen Sera stellte ich mir Extrakte aus Reinkulturen vom Bac. paratyphi B, = enteritidis Gärtner, = typhi, = Voldagsen, = coli und Hühnertyphus her.

Um einen bestimmten Anhalt für die Konzentration der zur Titration der Antisera notwendigen Antigene zu haben, schwemmte ich 24 stündige Kolleschalen mit je 20 ccm 0,5 % Karbolkochsalzlösung ab und erhielt auf diese Weise, nachdem ich die Flüssigkeit filtriert und zentrifugiert hatte, leicht gelblich gefärbte Extrakte von Reinkulturen (Stammantigene).

Als präzipitierende Sera verwendete ich zwei von Ziegen gewonnene Immunsera und von vorbehandelten Kaninchen gewonnene. Wie aus den nachfolgenden Tabellen hervorgeht, injizierte ich den Ziegen und dem Paratyphus-Kaninchen immer stets steigende Dosen von abgetöteten 24 st. Schrägagarkulturen, während ich dem Kaninchen, das ich gegen Enteritidis-Gärtner immunisierte, lebende Bakterien injizierte. Es gelang mir auf diese Weise, von den Ziegen in acht Wochen und von den Kaninchen in sechs Wochen ein mit dem homologen Bazillenextrakt momentan präzipitierendes Serum zu erzielen.

Zwecks weiterer Auswertung der Immunsera stellte ich mir von den Reinkulturantigenen Verdünnungen her, um prüfen zu können, bis zu welchem Bruchteil der Normaleinheit die Sera das Antigen anzuzeigen vermögen.

Ein Beispiel für die Titration einiger Sera gibt die Tabelle 5. Die darin angegebenen Bezeichnungen 1, $^1/_{10}$, $^1/_{20}$ usw. Normaleinheit bezeichnen den Bruchteil der Verdünnung des oben angegebenen Stammantigens.

Tabelle 1.

Ziegenbock 1. (Paratyphus B — Immuntier.)

Datum	Menge	Injektion	Blut-untersuchung	Paratyphus B Bazillenextrakt	Bac. enteritidis Gärtner	Bac. typhi Greifswald	Hühnertyphus	Bac. Voldagsen	Bac. coli	Physiologische Kochsalzlösung	Reaktion
19. 2. 13.	1/4 Agarkultur 3 Std. bei 60°	iv.	19. 2. 13.	—	—	—	—	—	—	—	
22. 2. 13.	1/2 Agarkultur	„	—	—	—	—	—	—	—	—	
27. 2. 13.	1 Agarkultur	„	27. 2. 13.	+++	+++	+	+	—	—	—	1/2 Stunde Bewusstlosigkeit
			1. 3. 13.	+++	+++	+	+	—	—	—	
			3. 3. 13.	++++	++++	+	+++	—		—	
9. 3. 13.	1 Kultur	„	9. 3. 13.	++++	++++	+++	+++	—	—	—	1/2 Stunde Bewusstlosigkeit
13. 3. 13.	2 Kulturen	„	22. 3. 13.	++++	++++	+++	+++	—	—	—	
27. 3. 13.	3 „	„	3. 4. 13.	++++	++++	+++	+++	—	—	--	
6. 4. 13.	4 „	„	14. 4. 13.	++++	++++	+++	+++	—	—	—	1/2 Stunde Schwindelanfall
			15. 4. 13.	++++	++++	+++	+++	—	—	—	

Zeichenerklärung: ++++ = momentane Reaktion, ± = Reaktion nach 5 Minuten,
+++ = sehr starke Reaktion, ± = Reaktion nach 15 Minuten,
++ = starke Reaktion, -- = keine Reaktion.

Tabelle 2.

Ziege 2. (Enteritidis-Gärtner = Immuntier.)

Datum	Menge	Injektion	Blut-untersuchung	Paratyphus B Bazillenextrakt	Bac. enteritidis Gärtner	Bac. typhi Greifswald	Hühnertyphus	Bac. Voldagsen	Bac. coli	Physiologische Kochsalzlösung	Reaktion
27. 2. 13.	1/8 Agarkultur 3 Std. bei 60°	iv.	27. 2. 13.	—	—	—	—	—		—	
9. 3. 13.	1/4 Agarkultur	„	—	—	—	—			—	—	
13. 3. 13.	½ „	„	22. 3. 13.	—	—	—	—	—		—	Geringgradiger Schwindelanfall
27. 3. 13.	1 „	„	3. 4. 13.	—	—			—	—	—	
6. 4. 13.	2 Kulturen	„	11. 4. 13.							—	Schwindelanfall
12. 4. 13.	3 „	„	17. 4. 13.								
20. 4. 13.	4 „	„	30. 4. 13.		—				—	—	Schwindelanfall
			1. 5. 13.					—	—	—	

Tabelle 3.

Kaninchen 107. (Paratyphus B — Immuntier.)

Datum	Menge	Injektion	Blut-untersuchung	Paratyphus B Bazillen-Extrakt	Bac. enteritidis Gärtner	Bac. typhi Greifswald	Hühnertyphus	Bac. Voldagsen	Bac. coli.	Physiologische Kochsalzlösung	Reaktion
2. 3. 13.	1 Agarkultur 3 Std. bei 60°	iv.	2. 3. 13.	—	—	—	—	—	—	—	
7. 3. 13.	2 Agarkulturen	„	—	—	—	—	—	—	—	—	Magert ab
12. 3. 13.	3 „	„	19. 3. 13.	+++	++	+	+	—	—	—	
22. 3. 13.	½ Öse lebende Paratyphus B Bac.	„	3. 4. 13.	++++	++++	++	+++	—	—	—	
27. 3. 13.	1 Öse lebende Paratyphus B Bac.	„	5. 4. 13.	++++	++++	+++	+++	—	—	—	
7. 4. 13.	2 Ösen lebende Para B Bakt.	„	18. 4. 13.	+	+	+	+	—	—	—	Hochgradig abgemagert

Tabelle 4.

Kaninchen 108. (Enteritidis — Gärtner — Immuntier.)

Datum	Menge	Injektion	Blut-untersuchung	Paratyphus B Bazillen-Extrakt	Bac. enteritidis Gärtner	Bac. typhi Greifswald	Hühnertyphus	Bac. Voldagsen	Bac. coli.	Physiologische Kochsalzlösung	Reaktion
2. 3. 13.	1/8 Öse lebende Gärtner Bac.	iv.	2. 3. 13.	—	—	—				—	
7. 3. 13.	1/4 Öse	„									
12. 3. 13.	1/2 Öse	„									
22. 3. 13.	1 Öse	„									
27. 3. 13.	2 Ösen	„	3. 4. 13.								Abmagerung
4. 4. 13.	4 Ösen	„	14. 4. 13.							—	Hochgradige Abmagerung
			15. 4. 13.								

Tabelle 5.

Serum-entnahmen	Konzentration des Antigens	1	1/10	1/20	1/30	1/40	1/50	1/80	1/100	1/150
		Normaleinheit								
Ziegenbock 1.										
27. 2. 13.		+++	+++	+++	++	++	++	±	—	—
1. 3. 13.		+++	+++	+++	++	++	++		—	—
3. 3. 13.		++++	++++	+++	+++	++	++	++	±	—
9. 3. 13.		++++	++++	+++	+++	++	++			—
15. 4. 13.		++++	++++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+

Aus den Tabellen 1—4 kann man sich zugleich von dem Mangel der absoluten Spezifität der Reaktion überzeugen. Bemerkenswert jedoch ist, daß nur die für den Menschen pathogenen Angehörigen der Coli-Typhus-Gruppe bei Berührung mit präzipitierendem Paratyphus B oder Gärtner-Serum eine Reaktion ergaben, die an Stärke bei Benutzung der homologen Reinkulturen zunahm.

Diese Beobachtung entspricht auch den von Norris gemachten und widerspricht den Ausführungen von Isabolinski und Patzewitsch, die die Ansicht vertreten, daß eine Differenzierung der einzelnen Bakterien der Coli-Typhus-Gruppe mit Hilfe der Präzipitation völlig unmöglich sei.

Nachdem ich so im Besitz hochwertiger Sera war, glaubte ich die Verwendbarkeit der Präzipitationsmethode zwecks Feststellung von Fleischvergiftungserregern nicht besser dartun zu können, als wenn ich gleichzeitig das eingelieferte Untersuchungsmaterial bakteriologisch und serologisch prüfte. Die Art dieser Prüfungen soll im folgenden näher ausgeführt werden.

In jedem Falle wurden die ausgewerteten und geprüften Sera bei der praktischen Untersuchung verdächtiger Extraktproben stets noch gegenüber Extrakten gesunder Organe geprüft.

Zur weiteren Kontrolle wurden normale Sera, deren völlige Indifferenz gegenüber Bakterien- und Organextrakten erwiesen war, mit den verdächtigen Extraktproben überschichtet, wobei gleichfalls eine Reaktion nicht eintreten durfte.

Über das Ergebnis der Versuche in jedem einzelnen Falle geben die folgenden Tabellen Auskunft.

Versuch I.

Am 7. April 1913 wurden ein Stück Leber, Milz, Niere, zwei Fleischstücke, ein Stück Magen und Darm eines Jungrindes des Fleischermeisters K. in Sch. an das Institut zur Untersuchung auf die Genußtauglichkeit des Tieres eingesandt.

Vorbericht des Kreistierarztes.

Das Tier soll bei Lebzeiten aus Nase und After geblutet haben. Die Fleischbeschau ergab geringgradige Schwellung der Milz und Leber, Blutungen unter den serösen Überzügen und auf der Oberfläche der Nieren. Das Gekröse war blutigsulzig durchtränkt und in der Schleimheit des Magens, dem serösen Überzuge des Pansens und unter dem Bauchfell fanden sich flächenartige Blutungen. Die Körperlymphknoten zeigten keine Veränderungen, nur die Umgebung der rechten Kniefaltendrüse war geringgradig blutig durchtränkt.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Die eingesandten Organe sind an der Oberfläche schon eingetrocknet. An einem Fleischstück finden sich in dem intermuskulären Gewebe blutig durchtränkte Herde.

Bakteriologischer Befund:

a) Biologische Prüfung.

Die Organe wurden an der Oberfläche sorgfältig abgebrannt, darauf wurde mit Hilfe eines sterilen Messers eine neue Oberfläche hergestellt und von dieser frischen Schnittfläche wurde mittelst steriler Röhren eine geringe Menge Organsaft auf den verschiedenen Platten ausgestrichen.

Organe	Agarplatten	Drigalski-Platten	Löffler-Platten
Fleischstück 1	steril	zahlreiche kleine blaue Kolonien	steril
Fleischstück 2	eine runde Kolonie	mehrere blaurote Kolonien	steril
Leber	zahlreicheKolonien	zahlreiche blaue Kolonien	steril
Milz	zahlreicheKolonien	zahlreiche blaue Kolonien	feine grüne Kolonien
Niere	zahlreicheKolonien	einige blaurote Kolonien	steril

Zur weiteren Differenzierung verwendete ich folgende farbige Nährböden: Milchzuckerbouillon, Traubenzuckerbouillon, Lackmusmolke, Milch, Löfflergrünlösung 1 und 2, Barsiekowlösung 1 und 2, Neutralrotagar, Hetschlösung und Endoagar.

Auf diesen bunten Nährböden verhielten sich die isolierten verdächtigen Bakterien wie die Vertreter der Paratyphus B-Gruppe und ergaben sich bei der mikroskopischen Prüfung als bewegliche, gramnegative Stäbchen.

b) Serologische Prüfung.

Die Agglutination mit Paratyphus B-Enteritidis-Gärtner- und Voldagsenserum fiel negativ aus.

Präzipitation

mit Paratyphus B- und Enteritidis-Gärtner-Serum von Ziege 1 und 2 und Kaninchen 107 und 108.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück 1	+	+	+	+	—	—
Fleischstück 2	—	—	—	—	—	—
Leber	+++	+++	+++	+++	—	—
Milz	+++	+++	+++	++	—	—
Niere	++	++	++	++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroform-extrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück 1	±	+	±	±	—	—
Fleischstück 2	—	—	—	—	—	—
Leber	++	+++	++	++	—	—
Milz	+++	+++	+++	+++	—	—
Niere	++	++	++	++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß die Präzipitationsreaktion auch eintritt bei Stämmen, die frisch aus dem Tierkörper gezüchtet worden sind und daher öfter, wie auch Hübener angibt, inagglutinabel sind.

Versuch 2.

Am 24. April 1913 erfolgte die Einsendung von einem Stück Lunge, Herz, Leber, Milz, einer Niere und zwei Stück Fleisch eines Rindes des Fleischermeisters W. aus Polnisch C. zur Untersuchung auf die Genußtauglichkeit des Fleisches. Ein Vorbericht fehlt in diesem Falle.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Das Lungenfell weist Verwachsungen auf. Das Epicardium des Herzens ist mit ausgebreiteten fibrinösen Massen belegt. Neben einer Schwellung der gelblich verfärbten Leber besteht eine leichte hämorrhagische Nierenentzündung. Die Milz ist etwas blutreicher.

Bakteriologischer Befund:

a) Biologische Prüfung.

Organe	Agarplatten	Drigalski-Platten	Endoagar-Platten
Fleischstück 1	vereinzelte graue Kolonien	steril	steril
Fleischstück 2	kleine graugelbe Kolonien	zahlreiche kleine Kolonien (Kokken)	steril
Leber	sehr zahlreiche gelbgraue Kolonien	mehrere verdächtige blaue Kolonien	steril
Milz	zahlreiche verschiedenartige Kolonien	steril	2 kleine hellrote Kolonien
Niere	steril	steril	steril

Die auf der Blauplatte aus der Leber gezüchteten Bakterien erwiesen sich bei der weiteren Prüfung als gramnegativ und beweglich und verhielten sich auf den bunten Nährböden wie die Vertreter der Paratyphus B-Gruppe.

b) Serologische Prüfung.

Durch Paratyphus B- und Enteritidis Gärtner-Serum wurden die isolierten Bakterien agglutinatorisch nicht beeinflußt, dagegen fiel die Präzipitation mit denselben Sera zum Teil positiv aus wie aus den folgenden Tabellen hervorgeht.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück 1	—	—	—	—	—	—
Fleischstück 2	—	—	—	—	—	—
Leber	+++	+++	+++	+++	—	—
Milz	+	±	+	±	—	—
Niere	—	—	—	—	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroform-extrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück 1	—	—	—	—	—	—
Fleischstück 2	—	—	—	—	—	—
Leber	+++	+++	+++	+++	—	—
Milz	±	—	±	—	—	—
Niere	—	—	—	—	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Der Ausfall dieses Versuches deckt sich mit demjenigen des vorhergehenden, indem auch hier die Präzipitinreaktion eintrat, trotzdem die isolierten Stämme inagglutinabel waren.

Versuch 3.

Am 26. April 1913 wurden ein Stück Leber, Niere und vier Stück Fleisch eines Rindes des Fleischermeisters K. aus Sch. zwecks Prüfung auf Genußtauglichkeit eingesandt.

Vorbericht des Kreistierarztes.

Das Tier wurde, nachdem es eine Woche lang sichtbar krank gewesen war, geschlachtet und wies bei der Fleischbeschau eine trübe Schwellung und Gelbfärbung der Leber auf. Außerdem bestand neben einer ausgedehnten Pericarditis stinkende, jauchige Pleuritis. Die Körperlymphknoten ließen, mit Aus-

nahme der Bugdrüsen, die geringgradig geschwollen waren, keine Veränderungen erkennen. Unter dem Schulterblatt fanden sich nach dem Ablösen zahlreiche punkt- bzw. flächenförmige Blutungen. Beim Kochen hatte das Fleisch einen ausgesprochenen fauligen Geruch.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Die eingesandten Fleischteile sind dunkelrot gefärbt. Die Leber ist bereits in Fäulnis übergegangen. An der Niere lassen sich keine krankhaften Veränderungen nachweisen.

Bakteriologischer Befund.

a) Biologische Prüfung.

Organe	Platten		
	Agar	Drigalski	Endoagar
Fleischstück 1	steril	steril	steril
Eleischstück 2	2 graugelbe Kolonien	steril	steril
Leber	Plattenvollkommen bewachsen mit verschiedenartigen Kolonien	vereinzelte blaue Kolonien	kleine weisse, zum Teil grosse rötende Kolonien
Niere	zahlreiche graue Kolonien	zahlreiche verdächtige blaue Kolonien	vereinzelte weisse Kolonien

Die aus Leber und Niere isolierten verdächtigen Bakterien verhielten sich auf den bunten Nährböden wie Paratyphus B-Bakterien und erwiesen sich auch mikroskopisch als gramnegative, coliähnliche, leicht bewegliche Stäbchen.

b) Serologische Prüfung.

Agglutinatorisch zeigten sich die ilosierten Bakterien auch verwandt mit den Vertretern der Paratyphus B-Gruppe, indem sie durch Paratyphus B-Serum (Titer 1 : 8000) bis zur Verdünnung 1 : 2500 noch agglutiniert wurden. Durch Enteritidis-Gärtner-Serum wurden sie nicht beeinflußt.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück 1	—	—	—	—	—	—
Fleischstück 2	—	—	—	—	—	—
Leber	—	—	—	—	—	—
Niere	+++	++	+++	++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroform-extrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück 1	—	—	—	—	—	—
Fleischstück 2	—	—	—	—	—	—
Leber	—	—	—	—	—	—
Niere	+++	++	+++	++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Versuch 4.

Zu diesem Versuch verwendete ich ein Stück Leber, ein Stück Milz und zwei Fleischstücke einer Kuh des Fleischermeisters S. in P., die zwecks Prüfung auf Anwesenheit von Bakterien aus der Paratyphusgruppe am 5. Mai 1913 eingesandt worden waren.

Vorbericht des Tierarztes.

Die Fleischbeschau ergab eine diphtherische, eitrige Endometritis mit metastatischen Herden in den Lungen.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Die eingesandten Fleischstücke lassen keine Veränderungen erkennen. Die Leber ist hellgelbgrau gefärbt. Die Milz ist blutreicher und weist zahlreiche kleine Blutungen unter der Kapsel auf.

Bakteriologischer Befund.

a) Biologische Prüfung.

Organe	Platten		
	Agar	Drigalski	Endoagar
Fleischstück	3 graugelbe Kolonien	steril	steril
Milz	5 graugelbe Kolonien	steril	steril
Leber	zahlreiche gelblichgraue u. weissgraue Kolonien	zahlreiche rote und blaue Kolonien	weisse und rote Kolonien und vereinzelte mit rotem Zentrum und weissem Rand

Die bunten Nährböden wurden von den isolierten Bakterien in der gleichen Weise verändert, wie von den Paratyphus B-Bakterien. Bei der mikroskopischen Prüfung erwiesen sie sich als gramnegative coliartige Stäbchen mit schwacher Eigenbewegung.

b) Serologische Prüfung.

Durch Paratyphus B- (Titer 1 : 8000) und Voldagsen-Serum (Titer 1 : 40 000) wurden sie bis zur Verdünnung von 1 : 4000 bzw. 1 : 10 000 agglutiniert, während Enteritidis-Gärtner-Serum keinen Einfluß ausübte.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum	
					Ziege	Kan.
Fleischstück	—	—	—	—	—	—
Milz	+	—	+	—	—	—
Leber	+++	++	+++	++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroformextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück	—	—	—	—	—	—
Milz	—	—	—	—	—	—
Leber	+++	++	+++	++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Versuch 5.

Zu diesem Versuch verwendete ich Teile von Leber, Herz, Milz und Muskelfleisch einer Kuh des Fleischermeisters L. aus J., die auf Veranlassung des Tierarztes Dr. L. am 20. Mai 1913 zwecks Untersuchung auf Genußtauglichkeit des Fleisches eingesandt worden waren.

Vorbericht des Tierarztes.

Das Rind war mit einer jauchigen Peritonitis behaftet, die ihre Ursache in einem Riß der Gebärmutter hatte.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Das Muskelfleisch ist etwas wässerig und von leuchtend roter Farbe. Das Leberstück ist gelblich verfärbt. Im Herzen finden sich einige kleine Blutungen unter dem Epikard.

Bakteriologischer Befund.

a) Biologische Prüfung.

Organe	Platten		
	Agar	Drigalski	Endoagar
Fleischstück 1	steril	steril	steril
Fleischstück 2	1 grauweisse Kolonie	steril	mehrere grosse weisse Kolonien
Leber	zahlreiche grauweisse Kolonien	übersäet von blauen Kolonien	zahlreiche grauweisse Kolonien
Milz	2 graugelbe Kolonien	zahlreiche blaue Kolonien	zahlreiche weisse Kolonien

Die aus Leber und Milz isolierten Bakterien beeinflußten die bunten Nährböden in derselben Weise wie die Paratyphus B-Bakterien und erwiesen sich bei der mikroskopischen Prüfung als gramnegative, leicht bewegliche Stäbchen.

b) Serologische Prüfung.

Durch Enteritidis-Gärtner-Serum wurde der neue Stamm bis zur Verdünnung 1 : 8000 agglutiniert, während Voldagsen- und Paratyphus B-Serum keinen Einfluß ausübten.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück 1	—	—	—	—	—	—
Fleischstück 2	—	+	—	+	—	—
Leber	+++	+++	+++	++ –	—	—
Milz	+++	+++	+++	+++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroform-extrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück 1	—	—	—	—	—	—
Fleischstück 2	+	+	+	+	—	—
Leber	+++	+++	+++	+++	—	—
Milz	+++	+++	+++	+++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Versuch 6.

Am 27. Mai 1913 gelangten Organteile (Leber, Milz, Niere, Muskelfleisch und zwei Lymphdrüsen) eines Kalbes des Besitzers Z. aus Sch. zur Einsendung mit der Bitte um bakteriologische Untersuchung zwecks fleischbeschaulicher Beurteilung des Schlachttieres. Ein Vorbericht des behandelnden Tierarztes lag nicht bei.

Pathologisch-anatomischer Befund.

An den eingesandten Organteilen waren krankhafte Veränderungen nicht nachzuweisen; bei der mikroskopischen Prüfung waren spezifische Erreger nicht zu ermitteln.

Bakteriologischer Befund.

a) Biologische Prüfung.

Organe	Platten		
	Agar	Drigalski	Endoagar
Fleischstück	steril	steril	steril
Lymphdrüse	steril	steril	steril
Leber	zahlreiche grauweisse Kolonien	zahlreiche rote Kolonien	zahlreiche rote, einige weisse Kolonien
Milz	zahlreiche grauweisse Kolonien	mehrere grosse und kleine rote Kolonien	mehrere rote Kolonien
Niere	steril	steril	steril

Die aus der Leber isolierten weißen Kolonien wuchsen auf der Drigalskiplatte in Form von glasig durchscheinenden Kolonien und veränderten die bunten Nährböden in der für die Angehörigen der Paratyphus- und Gärtner-Gruppe charakteristischen Weise.

b) Serologische Prüfung.

Während Paratyphus B- und Voldagsen-Serum die isolierten Bakterien nicht beeinflußte, wurden sie durch Enteritidis-Gärtner-Serum bis zur Titergrenze (1 : 16 000) agglutiniert.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück	—	—	—	—	—	—
Lymphdrüse	—	—	—	—	—	—
Leber	+++	+++	++	+++	—	—
Milz	—	—	—	—	—	—
Niere	—	—	—	—	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroform-extrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Fleischstück	—	—	—	—	—	—
Lymphdrüse	—	±	—	—	—	—
Leber	+++	+++	+++	+++	—	—
Milz	—	—	—	—	—	—
Niere	—	—	—	—	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Versuch 7.

Am 23. Juli 1913 gelangten Fleischteile von einem Rind und der Kadaver eines etwa zwei Monate alten Hundes zur Einsendung durch den Kreistierarzt M. aus Str.

Vorbericht des Kreistierarztes.

Das fragliche Rind (6 Monate alt) war am 18. Juli 1913 erkrankt, und zwar nach Angabe des Besitzers an Aufblähung. Am 19. Juli 1913 wurde es notgeschlachtet und am gleichen Tage durch den Fleischbeschauer untersucht und als vollwertig freigegeben. Die Nieren wurden wegen blutiger Entzündung beanstandet. Von dem Fleische verkaufte der Besitzer an sechs Familien. In drei dieser Familien erkrankten mehrere Personen nach dem Genuß des Fleisches. In der einen Familie

hatten vier Personen am 19. und 20. Juli 1913 das Fleisch in rohem Zustande genossen, zwei andere dagegen nur in gekochtem Zustande. Die vier ersteren Personen erkrankten unter Erscheinungen der Fleischvergiftung (Fieber, starkes Erbrechen, starker Durchfall, Leibschmerzen und große Mattigkeit), während die beiden letzteren gesund blieben.

Der eingesandte Hund hatte ebenfalls von dem rohen Fleische genossen und verendete am nächsten Tage.

Außerdem erkrankten auf dem Gehöfte des Besitzers des notgeschlachteten Rindes sämtliche Schweine nach dem Genuß von Blutwasser des Rindes an hohem Fieber, Appetitmangel und Durchfall. Einige Tiere zeigten Erbrechen. Auf demselben Gehöft erkrankte noch am 19. Juli 1913 ein zweites Rind. Die Krankheitssymtome bestanden in hohem Fieber, Mattigkeit und starkem, schleimigen Durchfall.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Die Muskulatur ist in den oberflächlichen Schichten faul, in den tieferen Schichten von grauroter Farbe und saurer Reaktion.

Bakteriologischer Befund.

a) Biologische Prüfung.

Organe	Platten		
	Agar	Drigalski	Endoagar
Muskulatur	zahlreiche graugelbe Kolonien	zahlreiche nur blaue Kolonien	zahlreiche weisse Kolonien

Die auf die farbigen Nährböden übergeimpften isolierten Kolonien veränderten die bunten Nährböden in der für Paratyphus B-Bakterien charakteristischen Weise und bei der mikroskopischen Prüfung zeigten sie sich als gramnegative, leicht bewegliche, coliähnliche Stäbchen.

b) Serologische Prüfung.

Bei der Agglutination ergab sich, daß die isolierten Bakterien durch Typhusserum (1 : 8000) bis + 1600, durch Gärtner-Serum (1 : 16 000) bis + 6000 und durch Paratyphusserum (1 : 16 000) bis zum Titer agglutiniert wurden.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Muskulatur	+++	+++	+++	+++	—	—
Drüse	+++	+++	+++	+++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroform-extrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Muskulatur	+++	+++	+++	+++	—	—
Drüse	+++	+++	+++	+++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Pathologisch-anatomischer Befund des eingesandten Hundes.

Der Kadaver ist gut genährt. Die Bauchhöhle zeigt keinen fremden Inhalt. Die großen Parenchyme sind trübe geschwollen. Die Follikel der geschwollenen Darmschleimhaut sind zum Teil ausgefallen. Unter der Pleura an den Rändern der Hauptlappen der Lungen finden sich zahlreiche punktförmige Blutungen. Die übrigen Organe lassen keine anatomischen Veränderungen erkennen. Die Gehirnhäute zeigen einen feinen fibrinösen Belag, die Gefäße sind stark injiziert

Bakteriologischer Befund.

a) Biologische Prüfung.

Organe	Platten: Agar	Platten: Drigalski	Platten: Endoagar
Niere	zahlreiche graugelbe Kolonien	zahlreiche blaue Kolonien	vereinzelte farblose Kolonien
Milz	„	„	„
Leber	„	„	„
Darmlymphknoten	„	„	„
Gehirn	„	„	„

Die aus Gehirn, Leber, Milz und Niere isolierten Kolonien wurden auf Schrägagar und von dort auf die bunten Nährböden übertragen; sie veränderten gleichmäßig die einzelnen Nährböden wie echte Vertreter der Paratyphus B-Gruppe.

b) Serologische Prüfung.

Durch Gärtner-Serum wurden die isolierten Bakterien nicht beeinflußt und auch Typhusserum agglutinierte nur einen aus der Leber gezüchteten Stamm bis zur Verdünnung 1: 800. Dagegen wurden die Stämme aus Milz und Leber bis 1: 1600 und aus der Niere bis 1 : 3000 durch Paratyphus B-Serum agglutiniert.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Niere	++	+++	++	+++	—	—
Milz	++	+++	++	+++	—	—
Leber	+++	+++	+++	+++	—	—
Darmlymph-knoten	+++	+++	+++	+++	—	—
Muskel	++	+++	++	+++	—	—
Gehirn	+	++	+	++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroform-extrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Niere	++	+++	++	+++	—	—
Milz	++	+++	++	+++	—	—
Leber	+++	+++	+++	+++	—	—
Darmlymph-knoten	+++	+++	+++	+++	—	—
Muskel	+++	+++	+++	+++	—	—
Gehirn	++	++	+	+++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Versuch 8.

Am 26. Juli 1913 gelangten zwei Stücke Milz von zwei verendeten Schweinen, die Blutwasser von dem oben beschriebenen notgeschlachteten Rinde genossen hatten zur Einsendung.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Die Milzstücke sind geschwollen und die Follikel sind vergrößert.

Bakteriologischer Befund.

a) Biologische Prüfung.

Organe	Platten		
	Agar	Drigalski	Endoagar
Milz 1	einige graugelbe Kolonien	zahlreiche blaue Kolonien	vereinzelte farblose Kolonien
Milz 2	„	„	„

Die aus beiden Milzen isolierten Bakterien gaben sich auf den bunten Nährböden als Angehörige der Paratyphus B-Gruppe zu erkennen und auch bei der mikroskopischen Prüfung zeigten sie sich als Angehörige dieser Gruppe.

b) Serologische Prüfung:

Die isolierten Stämme wurden sowohl durch Para B- wie auch durch Gärtner-Serum und in geringem Grade auch durch Typhusserum beeinflußt und zwar in folgender Weise: Paratyphus B-Serum Milz 1 und 2 bis 1 : 16 000, Gärtner-Serum Milz 1 bis 1 : 3000 und Milz 2 bis 1 : 1600, Typhusserum Milz 2 bis 1 : 800.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum	
					Ziege	Kan.
Milz 1	+++	+++	+++	+++	—	—
Milz 2	+++	++	+++	++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroformextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum	
					Ziege	Kan.
Milz 1	+++	+++	+++	+++		-
Milz 2	+++	++	+++	++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Versuch 9.

Am 29. Juli 1913 gelangten ein Stück Fleisch und ein Stück Dickdarm eines Jungrindes zur Einsendung zwecks Untersuchung auf das Vorhandensein von Fleischvergiftungserregern. Das Tier stammte von dem Gehöft, von dem aus die in Versuch 7 geschilderte Fleischvergiftung ausging.

Pathologisch-anatomischer Befund.

An der Muskulatur lassen sich wegen vorgeschrittener Fäulnis Veränderungen nicht erkennen. Der Dickdarm ist schwer hämorrhagisch-diphtherisch entzündet.

Bakteriologischer Befund.

a) Biologische Prüfung.

Organe	Platten		
	Agar	Drigalski	Endoagar
Muskulatur	zahlreiche graugelbe Kolonien	zahlreiche blaue Kolonien	einige weisse Kolonien
Darm	zahlreiche graugelbe Kolonien	einige blaue Kolonien	einige weisse Kolonien

Bei der weiteren Differenzierung auf den bunten Nährböden verhielten sich die isolierten Stämme wie Vertreter der Paratyphus-Enteritidis-Gruppe. Bei der mikroskopischen Prüfung zeigten sie sich leicht beweglich und gramnegativ.

b) Serologische Prüfung.

Durch Paratyphus B-Serum wurden beide Stämme bis zum Titer 1 : 16 000 agglutiniert, während der aus dem Fleisch isolierte Stamm durch Gärtner-Serum nur bis zu einer Verdünnung von 1 : 3000 und der aus dem Darm gezüchtete bis ± 1600 beeinflußt wurde. Durch Typhusserum wurden beide Stämme bis 3000 bzw. 4000 agglutiniert.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Muskulatur	+++	++	+++	++	—	—
Darm	++	+	++	+	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroformextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Muskulatur	+++	++	+++	++	—	—
Darm	++	+	++	+	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Versuch 10.

Am 31. Juli 1913 wurden durch Dr. L. in J. Fleischstücke, eine Niere, ein Stück Leber, Milz, Herz und eine Drüse eines Rindes eingesandt zwecks Prüfung auf Genußtauglichkeit des Fleisches.

Pathologisch-anatomischer Befund.

Die Organe sind zum Teil bereits faul. Im Endo- und Epikard des Herzens finden sich zahlreiche strichförmige Blutungen. Die Milz ist geringgradig geschwollen, von braunroter Farbe und weicher Konsistenz. Unter der Milzkapsel

finden sich zahlreiche Blutungen. Die Leber ist gleichfalls geschwollen, gelbbraun, mit zahlreichen Blutungen unter der Kapsel. Die Marksubstanz der Niere ist sehr blutreich; unter der Kapsel finden sich zahlreiche Blutpunkte. Das Drüsengewebe des Euters ist mit Bindegewebszügen und zahlreichen bis erbsengroßen gelben Eiterherden durchsetzt und von harter Konsistenz. Die Drüsen sind stark geschwollen und durchfeuchtet.

Bakteriologischer Befund.

a) Biologische Prüfung.

Organe	Platten		
	Agar	Drigalski	Endoagar
Muskulatur	zahlreiche graugelbe Kolonien	zahlreiche blaue Kolonien	zahlreiche weisse Kolonien
Milz	„	einige blaue Kolonien	einige weisse Kolonien
Leber	„	„	„
Niere	„	„	„
Herz	„	zahlreiche blaue Kolonien	„
Euter	„	vereinzelte blaue Kolonien	„
Drüse	„	keine Kolonien	„

Alle isolierten Stämme veränderten bei der weiteren Prüfung die bunten Nährböden in der für die Vertreter der Paratyphus-Gärtner-Gruppe charakteristischen Weise.

b) Serologische Prüfung.

Durch Paratyphus B-Serum wurden die isolierten Stämme bis 1 : 8000, durch Gärtner-Serum bis 1 : 4000 agglutiniert, während Typhusserum sie unbeeinflußt ließ.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Muskulatur						
Milz						
Leber					—	—
Niere					—	—
Herz					—	—
Euter						—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroform-Extrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum Ziege	Normal-Serum Kan.
Muskulatur					—	—
Milz					—	—
Leber					—	—
Niere					—	—
Herz					—	—
Euter				—	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Versuch 11.

Am 14. August 1913 gelangte ein Stück Fleisch einer Kuh durch den Kreistierarzt D. in W. zur Einsendung.

Vorbericht des Kreistierarztes.

Infolge Fremdkörpers hatte die Kuh eine ausgedehnte eitrige Peritonitis.

Bakteriologischer Befund.

Organe	Platten		
	Agar	Drigalski	Endoagar
Muskulatur 1	zahlreiche graugelbe Kolonien	einige blaue Kolonien	steril
Muskulatur 2	zahlreiche graugelbe Kolonien	einige blaue Kolonien	steril

Die zur weiteren Differenzierung dienenden bunten Nährböden wurden durch die isolierten Stämme wie durch Vertreter der Paratyphus-Gärtner-Gruppe verändert. Bei der mikroskopischen Prüfung zeigten sie sich als gramnegative leicht bewegliche Stäbchen.

b) Serologische Prüfung.

Das Gärtner-Serum agglutinierte die Stämme noch in einer Verdünnung von 1 : 3000, während sie durch Paratyphus B-Serum nur bis 1 : 200 und durch Typhusserum gar nicht beeinflußt wurden.

Kochextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum	
					Ziege	Kan.
Muskulatur 1	++	+++	++	+++	—	—
Muskulatur 2	++	+++	++	+++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	—

Chloroformextrakte	Paratyphus B Serum von Ziege 1	Enteritidis Gärtner Serum von Ziege 2	Paratyphus B Serum von Kan. 107	Enteritidis Gärtner Serum von Kan. 108	Normal-Serum	
					Ziege	Kan.
Muskulatur 1	++	+++	++	+++	—	—
Muskulatur 2	++	+++	++	+++	—	—
Gesunde Organe	—	—	—	—	—	

Zusammenfassung.

Bei Anwendung von genügend hochwertigem Serum eignet sich die Präzipitationsmethode zum Nachweis von Fleischvergiftungen ebenso gut, wie zum Nachweis einer Milzbrandinfektion. Ein Unterschied in der Reaktion bei Verwendung von Koch- bzw. Chloroformextrakten war nicht zu bemerken. Von den Organextrakten trat die Reaktion am deutlichsten auf bei Verwendung von Leberextrakten. Im übrigen wuchs die Intensität der Reaktion mit der Zahl der in dem Untersuchungsmaterial vorhandenen Keime. Ergab das Plattenverfahren einen geringen Keimgehalt, dann fiel auch die Präzipitationsreaktion dementsprechend aus. Diese Tatsache deckt sich mit den bereits von Ascoli gemachten Erfahrungen. Er sah, daß bei einer Milz von einem Meerschweinchen und einer anderen von einem Esel, die künstlich inficiert worden waren, die Präzipitation negativ ausfiel, wobei gleichfalls die geringe Anzahl der Keime, die man bei der mikroskopischen Untersuchung fand, genügt, um den Mißerfolg zu erklären.

Das in den sicher wirksamen Seris enthaltene Präzipitin ist nicht absolut spezifisch, da die Reaktion auch mit heterologen Bazillenextrakten mehr oder minder deutlich positiv ausfällt, jedoch ist bei Verwendung der homologen Bazillenextrakte die Reaktion am deutlichsten. Vom praktischen Standpunkte aus ist für diagnostische Zwecke die Reaktion hinreichend spezifisch, insofern sie bei Anwendung von Extrakten gesunder Organe stets negativ, bei Auszügen infektiösen Materials stets positiv ausfiel.

Es ergeben sich folgende Schlußsätze:

1. Durch Immunisierung von Ziegen und Kaninchen mit Paratyphus B- und Gärtner-Bazillen gelingt es Antisera zu erhalten, die mit Bazillenextrakten vom Bac. paratyphi B, enteritidis Gärtner, typhi und Hühnertyphus und mit Extrakten aus Organen von Tieren, bei denen kulturell Fleischvergifter nachgewiesen werden konnten, deutliche Präzipitation ergaben. Bei Verwendung von Extrakten des Bac. Voldagsen und coli trat innerhalb einer Viertelstunde keine Reaktion ein.
2. Die Reaktion ist nicht spezifisch, die Sera enthalten vielmehr in gewissem Maße Gruppenpräzipitine.
3. Bei Verwendung von Koch- bzw. Chloroformextrakten ist ein Unterschied in dem Ausfall der Reaktion nicht zu erkennen.

4. Aceton-Kochsalz-Extrakte eignen sich nicht, da das Aceton für sich schon Präzipitation vortäuschende Ringe an der Berührungsstelle selbst mit normalen Sera ergibt.
5. Die Intensität der Reaktion steht in gleichem Verhältnis zum Keimgehalt des Untersuchungsmaterials.
6. Die Präzipitationsreaktion tritt auch ein bei Verwendung von inagglutinablen Paratyphus B-Stämmen.
7. Die Präzipitationsmethode führt schneller zum Ziele als die bakteriologische, sodaß sie vor dieser den Vorzug verdient.

Am Schlusse dieser Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Dr. Pfeiler in Bromberg für die gütige Anregung zu dieser Arbeit und für das meiner Arbeit freundlichst entgegengebrachte Interesse meinen verbindlichsten Dank ganz ergebenst auszusprechen.

Literatur.

1. Ascoli, A. und Valenti, E: Biologische Milzbranddiagnose. Zeitschrift für Infektionskrankheiten der Haustiere. Band VII, 1910, S. 375—379.
2. Ascoli, A.: Die Präzipitindiagnose bei Milzbrand. Zentralblatt für Bakteriologie, I. Abt., Orig.-Bd. 58, 1911. S. 63—70.
3. — Biologische Milzbranddiagnose mittelst der Präzipitinmethode. Deutsche medizinische Wochenschrift 1911, Nr. 8. S. 353—354.
4. — Zur Technik meiner Präzipitinreaktion bei Milzbrand. Berliner Tierärztliche Wochenschrift 1911, Nr. 22. S. 389—390.
5. — Der Ausbau der Präzipitinreaktion bei Milzbrand. Zeitschr. für Immunitätsforschung, Bd. 10, 1911.
6. Bierbaum: Beitrag zur Milzbranddiagnose mit Hilfe der Präzipitationsmethode. Berl. Tierärztl. Wochenschrift. 1911, Nr. 12. S. 202—204.
7. Bail, O.: Untersuchungen über die natürliche und künstliche Milzbrandimmunität. Zentralblatt für Bakteriologie, I. Abt., Original-Band 36, 1904. S. 266—272.
8. Bongert, J.: Bakteriologische Diagnostik. Leipzig 1908.
9. Carini, A.: Über die Agglutination des Milzbrandbazillus. Deutsche med. Wochenschrift 1904, Nr. 33. S. 1197—1198.
10. Citron: Die Methoden der Immundiagnostik und Serumtheraphie. Leipzig 1912.
11. Declich: Präzipitation bei Schweinerotlauf. Tierärztl. Zentralblatt, 1912, Nr. 9.
12. Dedjulin, A.: Zur Serumdiagnose bei Rotz. Bote für öffentl. Veretinärwesen. 1900.
13. de Gasperi, F.: Über die Bedeutung der Thermopräzipitation nach Ascoli für die Diagnose des Milzbrandes. Zentralblatt für Bakteriologie. 1911, Bd. 61. S. 184—190.
14. Flemming: Die Serumdiagnose des Milzbrandes mittelst der Ascolischen Thermopräzipitationsmethode. Deutsche Tierärztl. Wochenschrift 1912, Nr. 6—8.
15. Floris: Die Thermopräzipitinreaktion Ascolis bei der Milzbranddiagnose. Deutsche Tierärztl. Wochenschrift. 1912, Nr. 14.

16. Granuci, L.: Die Ascolische Präzipitinreaktion bei Milzbrand. Zeitschrift für Infektionskrankheiten der Haustiere. 1912, Bd. 10. S. 454—472.

17. Grüber, M. und Futaki, K.: Weitere Mitteilungen über die Resistenz gegen Milzbrand. Deutsche med. Wochenschrift. 1907, Nr. 39. S. 1588—1590.

18. Hübener: Fleischvergiftungen und Paratyphusinfektionen. Jena 1910.

19. Isabolinsky, M. und Patzewitsch B.: Zur Frage über den diagnostischen Wert der Präzipitationsreaktion bei der Infektion mit der Typhus-Coli-Gruppe und besonders bei Fleischvergiftungen. Zentralblatt für Bakteriologie. I. Abt. Orig.-Bd. 70, Heft 3/4, S. 192—199.

20. Iwicki: Die Ascolische Thermopräzipitinreaktion als diagnostisches Hilfsmittel beim Rotlauf der Schweine. Berl. Tierärztl. Wochenschrift. 1912 Nr. 23.

21. Kraus, R.: Über spezifische Reaktionen in keimfreien Filtraten aus Cholera-, Typhus- und Pestbazillenkulturen, erzeugt durch homologes Serum. Wien. Klin. Wochenschrift. 1897, Nr. 32.

22. Markoff, N.: Zur Frage der Herstellung eines präzipit. Milzbrandserums. Berl. Tierärztl. Wochenschrift. 1911, Nr. 47, S. 849—851.

23. Murschel, W.: Untersuchungen über die Verwendbarkeit der Ascolischen Präzipitinreaktion um Nachweis von Paratyphus-Infektionen. Inaug.-Dissert. aus dem Institut für Seuchenlehre der Tierärztl. Hochschule in Stuttgart. 1912.

24. Pfeiler, W.: Die Diagnose des Milzbrandes mit Hilfe der Präz.-Methode. Berl. Tierärztl. Wochenschrift. 1911, Nr. 13, S. 217—218.

25. — Der Nachweis des Milzbrandes mittelst der Präzipitationsmethode. Berl. Tierärztl. Wochenschrift. 1912. Nr. 9 u. 10.

26. Norris, Ch.: The bacterial Precipitins. Journal of Infektions Diseases. Bd. I. Nr. 3, S. 463—510.

27. Raebiger: Über das Rotlaufpräzipititationsverfahren. Berl. Tierärztl. Wochenschrift. 1912, Nr. 32.

28. Reinhardt: Der Nachweis von Paratyphusinfektion mit Hilfe der Präzipitationsmethode. Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. 1912, Heft 3.

29. Rothacker, A.: Präzipitation bei Fleischvergiftung, nebst Beobachtung über Auftreten von Hämolysinen gegen Hammelblutkörperchen in Paratyphus B-Gärtnerantiseris. Zeitschrift für Immunitätsforsch. Orig.-Bd. XVI., Nr. 5/6, S. 491—503.

30. Schütz und Pfeiler, W.: Der Nachweis des Milzbrandes mittelst der Präzipitationsmethode. Archiv für wissenschaftl. und prakt. Tierheilkunde. 1912, Bd. 38, Heft 3, S. 1—98.

31. Zibordi: Die Konservierung des Milzbrandmaterials in bezug auf die Diagnose mittelst der Ascolischen Thermopräzipitinreaktion. Tierärztl. Zentralbl. 1911, Nr. 19.

Lebenslauf.

Am 20. November 1887 wurde ich, Walther Lentz, zu Posen geboren als Sohn des Rechnungsrates Conrad Lentz und seiner Ehefrau Louise, geb. Hoffmann, und bin evangelischer Konfession. Von Ostern 1894—97 besuchte ich die Mittelschule zu Posen und von 1897—1906 die Königl. Berger-Oberrealschule ebendort und bestand Ostern 1906 das Abiturientenexamen. Im Sommersemester 1906 bezog ich die Königl. Tierärztliche Hochschule zu Berlin und bestand dort im Wintersemester 1907/08 die naturwissenschaftliche Vorprüfung und im Sommersemester 1911 die tierärztliche Fachprüfung. Bis zum 1. Oktober 1911 war ich praktisch tätig und genügte dann meiner Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger im 1. Pos. Feld-Art.-Reg. Nr. 20 zu Posen. Vom 20. September 1912 bis zum 15. Oktober 1913 war ich wissenschaftlicher Hilfsarbeiter an der Abteilung für Tierhygiene des Kaiser-Wilhelm-Instituts zu Bromberg und seit dem 16. Oktober 1913 bin ich Assistent an der Rotlauf-Impfanstalt der Landwirtschaftskammer für die Provinz Brandenburg zu Prenzlau.